

بسمه تعالی

## پیشنهاد طرح پژوهشی

عنوان طرح: راهکارهای نوین محاسباتی در شبکه‌های کامپیوتری

(Emerging Computing Schemes in Computer Networks)

سیدحامد رستگار

### شرح طرح پژوهشی:

مقدمه: محاسبات یکی از بخش‌های اساسی در پیاده‌سازی و بکارگیری شبکه‌های کامپیوتری است. توسعه روزافزون سرویس‌ها در محیط اینترنت و دیگر شبکه‌ها نیاز به انجام محاسبات را روز به روز و به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر می‌کند. محاسبات نه تنها از نظر اندازه و مقیاس رشد یافته است، بلکه ملاحظات و نحوه انجام آن نیز با توجه به نیازمندی‌ها و سرویس‌های جدید در حال تغییر است. برای مثال انجام محاسبات برای یک شبکه اینترنت اشیاء [1,2] صرفاً با ارائه یک سرویس ابری قابل پاسخگویی نیست و لازم است مسائل دیگری هم‌چون تاخیر بسیار پایین نیز در نظر گرفته شود. این توضیحات اهمیت توسعه و پیشنهاد روش‌های مختلف محاسباتی با در نظر گرفتن ملاحظات و نیازمندی‌های جدید را مشخص می‌کند.

پیشینه طرح: حجم بالا و نیازمندی‌های جدید محاسباتی تجهیزات مختلف ارتباطی باعث معرفی فن‌آوری‌های جدیدی شد که یکی از مهمترین آن‌ها سرویس‌های محاسبات ابری است [3]. در عین حال این سرویس با نگرش ابتدایی و سنتی لزوماً پاسخگوی نیازمندی‌های جدید و در حال تغییر نیست. به این ترتیب و برای حل این چالش‌ها تلاش‌های زیادی صورت گرفته و هم‌چنان نیز در حال انجام است. به عنوان مثال، دسته‌ای از روش‌های محاسباتی تحت‌عناوینی چون محاسبات لبه (Edge Computing)، محاسبات مه (Fog Computing) و نیز Cloudlet مطرح شده‌اند [4,5]. یکی از مزایای ویژه‌ی این دسته از روش‌ها، امکان ارائه خدمات محاسباتی در نزدیکی کاربران است که در کاربردهای مختلف به ویژه اینترنت اشیاء از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هم‌چنین برای سادگی امکان استفاده از خدمات محاسباتی به کاربران و اجتناب از درگیر شدن آن‌ها با زیرساخت‌های ابری راهکارهای نوینی هم‌چون Serverless Computing و Function as a Service (FaaS) [6,7] معرفی شده‌اند. از طرفی برای افزایش توانمندی‌های محاسباتی و مقیاس‌پذیری ظرفیت‌های محاسباتی، محاسبات کوانتومی به عنوان یک دیدگاه انقلابی و اساسی ارائه شده و بسیار مورد توجه است [8-10].

جایگاه بین‌المللی طرح: ایجاد قابلیت‌های نوین محاسباتی، در نظر گرفتن چالش‌های پیش‌رو و تلاش جهت ارائه راهکارهای مناسب برای رفع آن‌ها از مهمترین مسیرهای تحقیقاتی و صنعتی در جهان در حال حاضر می‌باشد و بدین ترتیب این طرح دارای اهمیت و جایگاه قابل توجهی از منظر بین‌المللی است [3-7,10,12].

### اهداف اصلی و ذکر اهمیت انجام طرح:

این طرح تحقیقاتی با هدف بررسی امکان ایجاد قابلیت‌های نوین محاسباتی، در نظر گرفتن چالش‌های پیش‌رو و تلاش جهت ارائه راهکارهای مناسب برای رفع آن‌ها پیشنهاد داده می‌شود. با توجه به جایگاه کلیدی ارائه خدمات محاسباتی در ایجاد زیرساخت

مناسب شبکه‌های کامپیوتری در حوزه‌های بسیار گسترده و جذابی هم‌چون اینترنت اشیاء، شبکه‌های هوشمند، سلامت دیجیتال و شبکه‌های بی‌سیم، این طرح از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

**کلیدواژه‌ها :** محاسبات ابری، محاسبات لبه، Serverless Computing، اینترنت اشیاء، محاسبات کوانتومی.

## مراجع:

- [1] L. Atzori, A. Iera, and G. Morabito, "The internet of things: A survey," *Computer Networks*, vol. 54, no. 15, pp. 2787–2805, 2010.
- [2] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376, 2015.
- [3] Armbrust, Michael, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, Andrew Konwinski, Gunho Lee et al. *Above the clouds: A berkeley view of cloud computing*. Vol. 17. Technical Report UCB/EECS-2009-28, EECS Department, University of California, Berkeley, 2009.
- [4] Shi, Weisong, Jie Cao, Quan Zhang, Youhuizi Li, and Lanyu Xu. "Edge computing: Vision and challenges." *IEEE Internet of Things Journal* 3, no. 5 (2016): 637-646.
- [5] Naha, Ranesh Kumar, Saurabh Garg, Dimitrios Georgakopoulos, Prem Prakash Jayaraman, Longxiang Gao, Yong Xiang, and Rajiv Ranjan. "Fog computing: Survey of trends, architectures, requirements, and research directions." *IEEE Access* 6 (2018): 47980-48009.
- [6] Jonas, Eric, Johann Schleier-Smith, Vikram Sreekanti, Chia-Che Tsai, Anurag Khandelwal, Qifan Pu, Vaishaal Shankar et al. "Cloud programming simplified: A berkeley view on serverless computing." *arXiv preprint arXiv:1902.03383* (2019).
- [7] Poojara, Shivananda R., Chinmaya Kumar Dehury, Pelle Jakovits, and Satish Narayana Srirama. "Serverless data pipeline approaches for IoT data in fog and cloud computing." *Future Generation Computer Systems* 130 (2022): 91-105.
- [8] Van Meter, Rodney. *Quantum networking*. John Wiley & Sons, 2014.
- [9] A. S. Cacciapuoti, M. Caleffi, F. Tafuri, F. S. Cataliotti, S. Gherardini, and G. Bianchi, "Quantum internet: networking challenges in distributed quantum computing," *IEEE Network*, vol. 34, no. 1, pp. 137–143, 2019.
- [10] C. Cicconetti, M. Conti and A. Passarella, "Quality of Service in Quantum Networks," in *IEEE Network*, vol. 36, no. 5, pp. 24-31, September/October 2022.
- [11] Wen, Jinfeng, Zhenpeng Chen, Xin Jin, and Xuanzhe Liu. "Rise of the Planet of Serverless Computing: A Systematic Review." *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology* (2023).
- [12] X. Kong, Y. Wu, H. Wang and F. Xia, "Edge Computing for Internet of Everything: A Survey," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 9, no. 23, pp. 23472-23485, 1 Dec.1, 2022.